

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年9月22日 (22.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/088591 A1

(51) 国際特許分類⁷:
3/36, G02F 1/133, H04N 5/202, 5/66

G09G 3/20,

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中田 健一
(NAKATA, Kenichi) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004641

(74) 代理人: 藤河 恒生 (FUJIKAWA, Tsuneo); 〒5202153 滋賀県大津市一里山四丁目9番82号 こなん特許事務所 Shiga (JP).

(22) 国際出願日: 2005年3月16日 (16.03.2005)

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

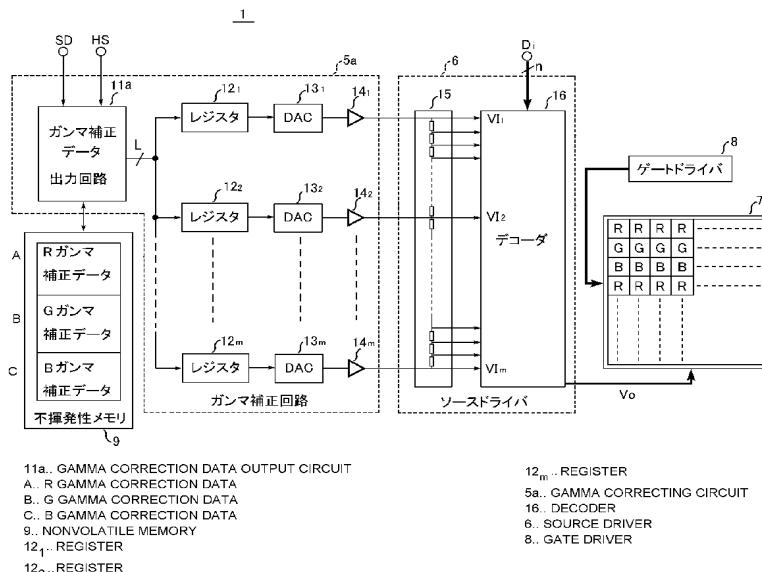
(30) 優先権データ:
特願2004-077111 2004年3月17日 (17.03.2004) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ローム株式会社 (ROHM CO., LTD) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地 Kyoto (JP).

/ 続葉有 /

(54) Title: GAMMA CORRECTION CIRCUIT, DISPLAY PANEL, AND DISPLAY HAVING THEM

(54) 発明の名称: ガンマ補正回路、表示パネル及びそれらを備える表示装置



(57) Abstract: A display having a display panel the color balance of which can be adjusted. The display (1) comprises a gamma correcting circuit (5a) including a gamma data output circuit (11a) for outputting gamma correction data for each color of RGB, registers (12₁ to 12_m) receiving and holding the gamma correction data, and D/A converters (DAC) (13₁ to 13_m) for converting the data in the registers (12₁ to 12_m) into analog voltages and outputting gamma correction setting voltages VI₁ to VI_m, a source driver (6) receiving image data, selecting gamma correction setting voltages or their interpolation voltages in accordance with the image data, and thereby outputting a corrected image voltage, and a display panel (7) in which gate lines are connected to display elements each displaying one color are driven by a gate driver (8) and the corrected image voltage from the source driver (6) is inputted into a source line.

/ 続葉有 /

WO 2005/088591 A1



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 國際調査報告書

(57) 要約: 表示パネルの色バランスの調整を行うことができる表示装置を提供する。この表示装置1は、RGBの各色についてそれぞれ複数のガンマ補正データを出力するガンマ補正データ出力回路11aと、複数のガンマ補正データを入力して保持する複数のレジスタ12₁乃至12_mと、複数のレジスタ12₁乃至12_mのデータをそれぞれアナログ電圧に変換してガンマ補正設定電圧V₁乃至V_{1m}を出力する複数のD/A変換器(DAC)13₁乃至13_mと、を含むガンマ補正回路5aと、画像データを入力し、それに対応したガンマ補正設定電圧又はそれらの補間電圧を選択することにより、補正された画像電圧を出力するソースドライバ6と、ゲートドライバ8により1色からなる複数の表示素子が接続されるゲートラインが駆動され、ソースドライバ6の補正された画像電圧がソースラインに入力される表示パネル7と、を含む。

明 細 書

ガンマ補正回路、表示パネル及びそれらを備える表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、ガンマ補正回路及び表示パネルに関する。また、ガンマ補正回路及び表示パネルを含む液晶表示装置などの表示装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、液晶表示装置などの表示装置の表示パネルにおいては、表示素子の印加電圧と輝度との間に非線形の相関関係、すなわちガンマ特性を有する。図5に一般的なガンマ特性を示す。図5における実線の曲線Aは、画像電圧(例えば V_1 又は V_m)を補正(ガンマ補正)することなくそのまま印加電圧とした場合の液晶の表示素子の特性(すなわちガンマ特性)である。同図において、横軸は印加電圧、縦軸は相対的な輝度(すなわち液晶の光透過率)である。今、画像電圧(例えば V_1 又は V_m)をガンマ補正することなくそのまま印加電圧としたならば、この非線形の相関関係に従うため、良好な画像を表示させることはできない。従って、良好な画像を表示させるためには、画像電圧と輝度が線形の相関関係である破線の直線Bに沿うよう、画像電圧(例えば V_1 又は V_m)をガンマ補正して得られる補正された画像電圧(例えば VI_1 又は VI_m)を印加電圧とすることが行われる。

[0003] このように液晶表示装置においてガンマ補正を行うガンマ補正回路として、例えば特許文献1、2、及び3に開示されたものが知られている。また、本願出願人は、これら特許文献に開示されたものを背景技術としたガンマ補正回路を特許文献4において提案している。図6に、特許文献4と同様のガンマ補正回路を含む液晶表示装置を示す。この液晶表示装置101は、ガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m を出力するガンマ補正回路105aと、nビット(例えば8ビット)の画像データ D_i を入力し、それに対応したガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m 又は後述するそれらの補間電圧を選択することにより、補正された画像電圧 Vo を印加電圧として後述の表示パネル107にそのソースライン毎に出力するソースドライバ6と、表示パネル107と、表示パネル107のゲートラインを駆動するゲートドライバ8と、ガンマ補正データを保存する不揮発性メモリ1

09と、を含む。

[0004] ガンマ補正回路105aは、外部から入力端子SDを介して入力されるシリアルのガンマ補正データを、ガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m に相当するデジタルデータであるLビット(例えば10ビット)パラレルのガンマ補正データに変換して出力するガンマ補正データ出力回路111aと、そのパラレルのガンマ補正データを入力して保持するm個(例えば9個)のレジスタ 12_1 乃至 12_m と、レジスタ 12_1 乃至 12_m が outputするデータをアナログ電圧に変換する、例えば10ビットのD／A変換器(DAC) 13_1 乃至 13_m と、D／A変換器(DAC) 13_1 乃至 13_m が出力するアナログ電圧を入力し、電流能力を上げてガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m を出力するバッファ 14_1 乃至 14_m と、を含む。また、ガンマ補正データ出力回路111aは、ガンマ補正データを不揮発性メモリ109に保存し、必要に応じて不揮発性メモリ109から取り出す。

[0005] ソースドライバ6は、ガンマ補正回路105aの出力であるガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m において隣接する電圧の間(例えば VI_1 と VI_2 の間)を m' 個の抵抗で均等に補間して補間電圧を生成する抵抗ラダー15と、nビットの画像データDiに従ってガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m 又はそれらの補間電圧を選択して補正された画像電圧 V_o を出力するデコーダ16と、を含む。補正された画像電圧 V_o を入力する表示パネル107は、 2^n の階調を有することになる。すなわち、nを8とすれば、表示パネル107の階調は256となる。また、 m' の値は $2^n / (m-1)$ で求められる。すなわち、nを8、mを9とすれば、 m' は32となる。例えば画像データDiの値が0ならば補正された画像電圧 V_o は VI_1 と等しい電圧となり、画像データDiの値が16ならば補正された画像電圧 V_o は VI_1 と VI_2 との中央の電圧となる。

[0006] 調整時には、表示パネル107の表示がリアルタイムに確認され、シリアルのガンマ補正データを外部から入力端子SDを介してガンマ補正回路105aに入力することで、ガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m が適正になるよう調整される。調整が完了すれば、調整完了状態のガンマ補正データは不揮発性メモリ109に保存され、それ以降は不揮発性メモリ109に保存されたガンマ補正データが用いられる。

[0007] 次に、特許文献4における他の実施形態と同様の構成要素を有した液晶表示装置を図7に示す。この液晶表示装置102は、前述の液晶表示装置101と実質的に同じ

回路構成又は同じ構造であるソースドライバ6、表示パネル107、ゲートドライバ8、及び不揮発性メモリ109、を含み、ガンマ補正回路105aの換わりにそれと構成が異なるガンマ補正回路105bを含む。このガンマ補正回路105bは、ガンマ補正データ出力回路111bと、表示パネル107の水平ライン(水平方向走査線)の奇数番／偶数番に対応するデータを保持する2組のm個のレジスタ 12_1 a乃至 12_m a、 12_1 b乃至 12_m bと、そのどちらかの組を切換選択して後述のD/A変換器 13_1 乃至 13_m に出力するセレクタ 117_1 乃至 117_m と、表示パネル107の水平ラインの同期信号である水平同期信号HSを入力し、水平ラインの奇数番／偶数番に応じてセレクタ 117_1 乃至 117_m の切換制御を行うセレクタ制御回路118と、D/A変換器 13_1 乃至 13_m と、バッファ 14_1 乃至 14_m と、を含む。このガンマ補正回路105bは、ガンマ補正回路105aの機能に加えて、水平ラインの奇数番／偶数番に応じてガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m を高速に変えることができるので、例えば上下の水平ラインで正負の極性を反転するライン反転方式の駆動方法などに好適である。

[0008] 次に、特許文献4における更に他の実施形態と同様の構成要素を有した液晶表示装置を図8に示す。この液晶表示装置103は、液晶表示装置101、102と実質的に同じ回路構成又は同じ構造である、ソースドライバ6、表示パネル107、ゲートドライバ8、及び不揮発性メモリ109、を含み、ガンマ補正回路105a、105bの換わりにそれと構成が異なるガンマ補正回路105cを含む。このガンマ補正回路105cは、ガンマ補正データ出力回路111bと、水平ラインの奇数番／偶数番に対応するデータを保持する2組のm個のレジスタ 12_1 a乃至 12_m a、 12_1 b乃至 12_m bと、それらに直接に接続された2組のm個のD/A変換器 13_1 a乃至 13_m a、 13_1 b乃至 13_m bと、そのどちらかの組を切換選択して後述のバッファ 14_1 乃至 14_m に出力するセレクタ 117_1 乃至 117_m と、水平同期信号HSによりセレクタ 117_1 乃至 117_m の切換制御を行うセレクタ制御回路118と、バッファ 14_1 乃至 14_m と、を含む。このガンマ補正回路105cは、ガンマ補正回路105bと同様に、例えば上下の水平ラインで正負の極性を反転するライン反転方式の駆動方法などに好適であるが、更に高速に水平ラインの奇数番／偶数番に応じてガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m を変えることができるので、表示パネル107の水平ラインの周波数が高いものに更に好適である。

[0009] 特許文献1:特開平10-108040号公報

特許文献2:特開平11-32237号公報

特許文献3:米国特許第5796384号明細書

特許文献4:特願2002-326266号(特開2004-165749号公報)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] このように、液晶表示装置101、102、及び103においては、個々の表示パネル107に合わせてガンマ補正設定電圧 V_{I_1} 乃至 V_{I_m} を調整することで適正なガンマ補正が行われる。

[0011] ところで、近年、カラーの液晶表示装置が普及し、更なる表示の大画面化や高品質化が求められている。カラーの液晶表示装置の表示パネルは、図9(a)に示すように、RGBの各色についてそれぞれ複数の表示素子が2次元に配列され、列方向にR色(赤)、G色(緑)、B色(青)の順にストライプ状に配列されている。同図(b)は(a)の配列図に対応する回路図である。1つの行の表示素子は、1つのゲートライン G_i (又は G_{i+1} 等)に接続され、R色、G色、B色の順に設けられている。1つの列の表示素子は、1つのソースライン S_j (又は S_{j+1} 等)に接続され、RGBの内の1色からなっている。

[0012] そして、良好な画像の表示のためには、RGBの各色について輝度のバランス(すなわち色バランス)を取り、特定の色にシフトしないようにする必要がある。しかし、表示パネルを製造する際にバックライト又はカラーフィルタなどの特性ずれにより色バランスが崩れた場合には、僅かに特定の色にシフトして例えば画像全体に青みがかるなどの現象が起こる。本願発明者は、表示の大画面化の進展をも考慮し、更なる画像の高品質化を図るため、上記した現象を抑える表示パネルの色バランスの調整を比較的簡単に行う手段を検討し、ガンマ補正回路と表示パネルを改良することに着目した。

[0013] 本発明は、上記事由に鑑みてなしたもので、その目的とするところは、表示パネルの色バランスの調整を行うことができるガンマ補正回路、表示パネル及びそれらを含む表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の望ましい実施形態に係るガンマ補正回路は、表示素子の印加電圧と輝度との非線形の相関関係に応じて画像電圧を補正するためにガンマ補正設定電圧を出力するガンマ補正回路であって、RGBの各色についてそれぞれ複数のガンマ補正データを出力するガンマ補正データ出力回路と、複数のガンマ補正データを入力して保持する複数のレジスタと、複数のレジスタのデータをそれぞれアナログ電圧に変換してガンマ補正設定電圧を出力する複数のD／A変換器と、を備える。

[0015] このガンマ補正回路のガンマ補正データ出力回路は、望ましくは、ガンマ補正設定電圧調整時にRGBの各色についてそれぞれ外部から入力した複数のガンマ補正データを出力し、ガンマ補正設定電圧調整後にはRGBの各色についてそれぞれ複数のガンマ補正データを不揮発性メモリから取り出して出力するものである。

[0016] 望ましくは、このガンマ補正回路のガンマ補正データ出力回路は、表示パネルの水平同期信号により順番にRGBの各色についてそれぞれ複数のガンマ補正データを出力する。または、望ましくは、このガンマ補正回路の前記複数のレジスタは、RGBの各色について設けられ、表示パネルの水平同期信号により順番に各色の複数のレジスタのデータが選択されてD／A変換器に入力される。または、望ましくは、このガンマ補正回路の前記複数のレジスタ及び複数のD／A変換器は、RGBの各色について設けられ、表示パネルの水平同期信号により順番に各色のガンマ補正設定電圧が選択されて出力される。

[0017] 本発明の望ましい別の実施形態に係る表示パネルは、RGBの各色についてそれぞれ複数の表示素子が2次元に配列され、選択されたゲートラインに接続される複数の表示素子にソースラインの印加電圧が印加される表示パネルであって、それぞれのゲートラインには1色からなる複数の表示素子が接続され、水平同期信号により順番に各色の複数の表示素子が接続されたゲートラインが選択される。

[0018] 本発明の望ましい更に別の実施形態に係る表示装置は、本発明の望ましい実施形態に係る上述のガンマ補正回路と、画像データを入力し、それに対応したガンマ補正設定電圧又はそれらの補間電圧を選択することにより、補正された画像電圧を出力するソースドライバと、ゲートドライバによりゲートラインが駆動され、ソースドライバの補正された画像電圧がソースラインに入力される本発明の望ましい別の実施形態

に係る上述の表示パネルと、を備える。

発明の効果

[0019] 本発明の望ましい実施形態によれば、ガンマ補正回路は、RGBの各色についてそれぞれ複数のガンマ補正データを出力するガンマ補正データ出力回路を設けたので、ゲートラインに1色からなる複数の表示素子が接続された表示パネルと共に用いられることにより、RGBの各色についてガンマ補正をすることができる。その結果、表示パネルの色バランスの調整を行うことができる。また、表示パネルは、それぞれのゲートラインには1色からなる複数の表示素子が接続され、水平同期信号により順番に各色の複数の表示素子が接続されたゲートラインが選択されるようにしたので、このガンマ補正回路によりRGBの各色についてガンマ補正をすることで、色バランスの調整を行うことができる。そして、これらのガンマ補正回路及び表示パネルを含む表示装置は、特定の色へのシフトがない良好な画像の表示が可能となる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の望ましい実施形態に係る表示装置の回路図である。

[図2]同上の表示パネルを示すもので、(a)はRGBの表示素子の配列図、(b)はそれに対応する回路図である。

[図3]本発明の望ましい他の実施形態に係る表示装置の回路図である。

[図4]本発明の望ましい更に他の実施形態に係る表示装置の回路図である。

[図5]一般的なガンマ特性を示す図である。

[図6]背景技術の表示装置の回路図である。

[図7]背景技術の他の表示装置の回路図である。

[図8]背景技術の更に他の表示装置の回路図である。

[図9]背景技術のカラーの表示パネルを示すもので、(a)はRGBの表示素子の配列図、(b)はそれに対応する回路図である。

符号の説明

[0021] 1、2、3 液晶表示装置(表示装置)

5a、5b、5c ガンマ補正回路

6 ソースドライバ

7 表示パネル

8 ゲートドライバ

9 不揮発性メモリ

11a、11b ガンマ補正データ出力回路

12₁ 乃至 12_m ガンマ補正回路5aにおけるレジスタ

12₁R 乃至 12_mR ガンマ補正回路5b、5cにおけるR色のレジスタ

12₁G 乃至 12_mG ガンマ補正回路5b、5cにおけるG色のレジスタ

12₁B 乃至 12_mB ガンマ補正回路5b、5cにおけるB色のレジスタ

13₁ 乃至 13_m ガンマ補正回路5a、5bにおけるD/A変換器

13₁R 乃至 13_mR ガンマ補正回路5cにおけるR色のD/A変換器

13₁G 乃至 13_mG ガンマ補正回路5cにおけるG色のD/A変換器

13₁B 乃至 13_mB ガンマ補正回路5cにおけるB色のD/A変換器

発明を実施するための最良の形態

[0022] 以下、本発明の最良の実施形態を図面を参照しながら説明する。図1は本発明の望ましい実施形態に係る液晶表示装置1の回路図である。この液晶表示装置1は、液晶の表示素子の印加電圧と輝度との間にある非線形の相関関係に応じて画像電圧を補正するためのガンマ補正設定電圧VI₁ 乃至 VI_m を出力するガンマ補正回路5aと、nビット(例えば8ビット)の画像データDiを入力し、それに対応したガンマ補正設定電圧VI₁ 乃至 VI_m 又はそれらの補間電圧を選択することにより、補正された画像電圧Voを印加電圧として後述の表示パネル7にそのソースライン毎に出力するソースドライバ6と、カラーの液晶の表示素子を有する表示パネル7と、表示パネル7のゲートラインを駆動するゲートドライバ8と、ガンマ補正データを保存する不揮発性メモリ9と、を含む。ここで、ソースドライバ6、及びゲートドライバ8は、前述の液晶表示装置10と実質的に同じ回路構成のものである。

[0023] ガンマ補正回路5aは、外部から入力端子SDを介してRGBの各色について順次入力されるシリアルのガンマ補正データを、ガンマ補正設定電圧VI₁ 乃至 VI_m に相当するデジタルデータであるLビット(例えば10ビット)のパラレルのガンマ補正データに変換して出力するガンマ補正データ出力回路11aと、そのパラレルのガンマ補正データ出力回路11bと、

タを入力して保持するm個(例えば9個)のレジスタ 12_1 乃至 12_m と、レジスタ 12_1 乃至 12_m が m 出力するデータをアナログ電圧に変換する、例えば10ビットのD/A変換器(DAC) 13_1 乃至 13_m と、D/A変換器(DAC) 13_1 乃至 13_m が m 出力するアナログ電圧を入力し、電流能力を上げてガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m を出力するバッファ 14_1 乃至 14_m と、を含む。また、ガンマ補正データ出力回路11aは、ガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m を調整するときに、外部から入力端子SDを介してRGBの各色について順次入力されるシリアルのガンマ補正データをパラレルのガンマ補正データに変換してレジスタ 12_1 乃至 12_m に出力するとともに、RGBの各色についてガンマ補正データ(すなわちRガンマ補正データ、Gガンマ補正データ、及びBガンマ補正データ)を不揮発性メモリ9に保存する。そして、ガンマ補正データ出力回路11aは、ガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m の調整をした後は、表示パネル7の水平同期信号HSにより順番にRGBの各色について不揮発性メモリ9に保存したガンマ補正データを取り出してレジスタ 12_1 乃至 12_m に出力する。

[0024] 表示パネル7は、図2(a)に示すように、RGBの各色についてそれぞれ複数の表示素子が2次元に配列され、行方向にR色、G色、B色の順にストライプ状に配列されている。同図(b)は(a)の配列図に対応する回路図である。それぞれの行、すなわちそれぞれのゲートラインGi(又は Gi_{+1} 等)には、RGBの内の1色からなる複数の表示素子が接続されている。1つの列、すなわち1つのソースラインSj(又は Sj_{+1} 等)には、R、G、Bの順に複数の表示素子が接続されている。この表示パネル7は、水平同期信号HSにより順番に各色の複数の表示素子が接続されたゲートラインGi(又は Gi_{+1} 等)がゲートドライバ8により選択され、その選択されたゲートラインGi(又は Gi_{+1} 等)に接続される複数の表示素子にソースラインSj(又は Sj_{+1} 等)の印加電圧が印加される。

[0025] 次に、ガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m を調整するときと調整した後における動作を説明する。まず、ガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m を調整するときについて説明する。例えば、ガンマ補正回路5aに水平同期信号HSに同期してR色の複数のガンマ補正データが入力されると、そのガンマ補正データに対応するR色のガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m が m 出力される。そのガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m により補正

されたR色の画像電圧Voがソースドライバ6から印加電圧として表示パネル7に出力される。ここで重要なのは、このとき、表示パネル7においてR色の表示素子が接続されたゲートラインが選択されていることである。つまり、R色の表示素子には、ガンマ補正回路5aに入力されたR色のガンマ補正データに対応するR色のガンマ補正設定電圧VI₁乃至VI_mにより補正されたR色の画像電圧が印加される。そして、次の水平同期信号HSに同期してG色の複数のガンマ補正データがガンマ補正回路5aに入力され、それに対応するG色のガンマ補正設定電圧VI₁乃至VI_mにより補正されたG色の画像電圧がG色の表示素子に印加される。B色についても同様の動作が行われ、RGBの各色についてこれらの動作が繰り返される。以上のようにして、RGBの各色についてガンマ補正が行われ、表示パネル7の表示がリアルタイムに確認されながら、外部からのガンマ補正データ値が変えられ、ガンマ補正設定電圧VI₁乃至VI_mが適正になるよう調整が行われる。

[0026] 調整が完了すれば、調整完了状態のガンマ補正データは不揮発性メモリ9に保存され、それ以降は不揮発性メモリ9に保存されたガンマ補正データが用いられる。ここで、不揮発性メモリ9に保存されるガンマ補正データは、RGBの各色についてのガンマ特性に対応したものとなっている。なお、ガンマ補正データの不揮発性メモリ9への保存は、調整完了のときだけではなく、新たなガンマ補正データを外部から入力する度に行つても良い。

[0027] RGBの各色についてガンマ補正設定電圧VI₁乃至VI_mを調整した以降は、不揮発性メモリ9に保存したガンマ補正データを用いるのであるが、この場合、不揮発性メモリ9に保存したガンマ補正データの取り出しへは、水平同期信号HSにより順番にRGBの各色について行う。そして、例えば、水平同期信号HSを受けてR色のガンマ補正データが取り出されると、そのデータは、レジスタ12₁乃至12_mに出力され、D/A変換器13₁乃至13_mによりアナログ電圧に変換され、バッファ14₁乃至14_mを介してR色のガンマ補正設定電圧VI₁乃至VI_mとして出力される。そのガンマ補正設定電圧VI₁乃至VI_mにより補正されたR色の画像電圧Voがソースドライバ6から印加電圧として表示パネル7に出力され、このとき、上記調整時と同様に、表示パネル7においてR色の表示素子が接続されたゲートラインが選択されている。G色、B色についても同

様の動作が行われ、RGBの各色についてこれらの動作が繰り返される。すなわち、水平同期信号HSにより、ガンマ補正回路5aは順番にRGBの各色についてガンマ補正設定電圧VI₁乃至VI_mを出力し、表示パネル7はその色の表示素子が接続されたゲートラインが選択される。以上のようにして、RGBの各色についてガンマ補正が適正に行われる。

[0028] このようにして、このガンマ補正回路5aは、RGBの各色についてガンマ補正をすることができ、もって表示パネルの色バランスの調整を行うことができる。また、表示パネル7は、それぞれのゲートラインには1色からなる複数の表示素子が接続され、水平同期信号HSにより順番に各色の複数の表示素子が接続されたゲートラインが選択されるようにしたので、ガンマ補正回路5aによりRGBの各色についてガンマ補正することで、色バランスの調整を行うことができる。そして、このガンマ補正回路5a及び表示パネル7を含む液晶表示装置1は、特定の色へのシフトがない良好な画像の表示が可能となる。

[0029] 次に、本発明の望ましい他の実施形態である液晶表示装置2を図3に基づいて説明する。この液晶表示装置2は、消費電流抑制の観点から上記の液晶表示装置1を改良したものである。この液晶表示装置2は、液晶表示装置1と実質的に同じ回路構成又は同じ構造である、ソースドライバ6、表示パネル7、ゲートドライバ8、及び不揮発性メモリ9、を含み、ガンマ補正回路5aの換わりにそれと構成が異なるガンマ補正回路5bを含む。このガンマ補正回路5bは、ガンマ補正データ出力回路11bと、RGBの各色について設けられた3組のm個のレジスタ12₁R乃至12_mR、12₁G乃至12_mG、12₁B乃至12_mBと、そのいずれかの組を切換選択して後述のD/A変換器13₁乃至13_mに出力するセレクタ17₁乃至17_mと、水平同期信号HSにより順番にセレクタ17₁乃至17_mの切換制御を行うセレクタ制御回路18と、D/A変換器13₁乃至13_mと、バッファ14₁乃至14_mと、を含む。

[0030] このガンマ補正回路5bは、電源投入時にRGBの各色について全てのガンマ補正データを不揮発性メモリ9から取り出し、それらを3組のレジスタ12₁R乃至12_mR、12₁G乃至12_mG、12₁B乃至12_mBに保持させる。このRGBの各色について保持されたデータは、水平同期信号HSにより順番に選択されてD/A変換器13₁乃至13_mに入

力され、アナログ電圧に変換され、バッファ 14_1 乃至 14_m を介してガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m として出力される。このように、この液晶表示装置2は、上記の液晶表示装置1では不揮発性メモリ9に保存したガンマ補正データの取り出し、すなわち不揮発性メモリ9へのアクセスが水平同期信号HS毎に行われるのに対し、不揮発性メモリ9へのアクセスは電源投入時だけとなりその回数が大幅に減少させられて消費電流を抑制することができる。

[0031] 次に、本発明の望ましい更に他の実施形態である液晶表示装置3を図4に基づいて説明する。この液晶表示装置3は、上記の液晶表示装置1及び2と実質的に同じ回路構成又は同じ構造である、ソースドライバ6、表示パネル7、ゲートドライバ8、及び不揮発性メモリ9、を含み、ガンマ補正回路5a又は5bの換わりにそれらと構成が異なるガンマ補正回路5cを含む。このガンマ補正回路5cは、ガンマ補正データ出力回路 $11b$ と、RGBの各色について設けられた3組のm個のレジスタ 12_1R 乃至 12_mR 、 12_1G 乃至 12_mG 、 12_1B 乃至 12_mB と、それらに直接に接続された3組のm個のD/A変換器 13_1R 乃至 13_mR 、 13_1G 乃至 13_mG 、 13_1B 乃至 13_mB と、そのいずれかの組を切換選択して後述のバッファ 14_1 乃至 14_m に出力するセレクタ 17_1 乃至 17_m と、水平同期信号HSにより順番にセレクタ 17_1 乃至 17_m の切換制御を行うセレクタ制御回路18と、バッファ 14_1 乃至 14_m と、を含む。

[0032] このガンマ補正回路5cは、電源投入時にRGBの各色について全てのガンマ補正データを不揮発性メモリ9から取り出し、それらを3組のレジスタ 12_1R 乃至 12_mR 、 12_1G 乃至 12_mG 、 12_1B 乃至 12_mB に保持させ、D/A変換器 13_1R 乃至 13_mR 、 13_1G 乃至 13_mG 、 13_1B 乃至 13_mB によりRGBの各色についてのアナログ電圧に変換しておく。このRGBの各色についてのアナログ電圧は、水平同期信号HSにより順番に選択されてバッファ 14_1 乃至 14_m に入力され、ガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m として出力される。従って、このガンマ補正回路5cは、液晶表示装置3の消費電流を抑制すると共に、すでにアナログ電圧に変換しているので高速にガンマ補正設定電圧 VI_1 乃至 VI_m を切り換えることができる。よって、表示パネル7の水平ラインの周波数が高く高速処理を要求されるものに好適である。

[0033] なお、以上のガンマ補正回路5a、5b、及び5cにおいて、D/A変換器(DAC)の

電流出力能力が十分ならば、バッファ 14_1 乃至 14_m を省略することも可能である。

[0034] また、本発明は、上述した実施形態に限られることなく、請求の範囲に記載した事項の範囲内でのさまざまな設計変更が可能である。例えば、本実施形態では液晶表示装置を説明したが、本発明のガンマ補正回路、表示パネル、及び表示装置は、これに限らず、ガンマ補正が必要な表示装置(例えば有機EL表示装置)に適用することが可能である。

請求の範囲

[1] 表示素子の印加電圧と輝度との非線形の相関関係に応じて画像電圧を補正するためガンマ補正設定電圧を出力するガンマ補正回路であって、
RGBの各色についてそれぞれ複数のガンマ補正データを出力するガンマ補正データ出力回路と、
複数のガンマ補正データを入力して保持する複数のレジスタと、
複数のレジスタのデータをそれぞれアナログ電圧に変換してガンマ補正設定電圧を出力する複数のD／A変換器と、
を備えることを特徴とするガンマ補正回路。

[2] 請求項1に記載されたガンマ補正回路において、
前記ガンマ補正設定電圧はバッファを介して出力されることを特徴とするガンマ補正回路。

[3] 請求項1又は2に記載されたガンマ補正回路において、
ガンマ補正データ出力回路は、ガンマ補正設定電圧調整時にRGBの各色についてそれぞれ外部から入力した複数のガンマ補正データを出力し、ガンマ補正設定電圧調整後にはRGBの各色についてそれぞれ複数のガンマ補正データを不揮発性メモリから取り出して出力することを特徴とするガンマ補正回路。

[4] 請求項1乃至3のいずれかに記載されたガンマ補正回路において、
ガンマ補正データ出力回路は、表示パネルの水平同期信号により順番にRGBの各色についてそれぞれ複数のガンマ補正データを出力することを特徴とするガンマ補正回路。

[5] 請求項1乃至3のいずれかに記載されたガンマ補正回路において、
前記複数のレジスタはRGBの各色について設けられ、表示パネルの水平同期信号により順番に各色の複数のレジスタのデータが選択されてD／A変換器に入力されることを特徴とするガンマ補正回路。

[6] 請求項1乃至3のいずれかに記載されたガンマ補正回路において、
前記複数のレジスタ及び複数のD／A変換器はRGBの各色について設けられ、表示パネルの水平同期信号により順番に各色のガンマ補正設定電圧が選択されて出

力されることを特徴とするガンマ補正回路。

[7] 請求項5又は6に記載されたガンマ補正回路において、

RGBの各色について設けられた前記複数のレジスタは、電源投入時にRGBの各色について不揮発性メモリから取り出したガンマ補正データを保持することを特徴とするガンマ補正回路。

[8] RGBの各色についてそれぞれ複数の表示素子が2次元に配列され、選択されたゲートラインに接続される複数の表示素子にソースラインの印加電圧が印加される表示パネルであつて、

それぞれのゲートラインには1色からなる複数の表示素子が接続され、水平同期信号により順番に各色の複数の表示素子が接続されたゲートラインが選択されることを特徴とする表示パネル。

[9] 請求項1乃至7のいずれかに記載されたガンマ補正回路と、

画像データを入力し、それに対応したガンマ補正設定電圧又はそれらの補間電圧を選択することにより、補正された画像電圧を出力するソースドライバと、

ゲートドライバによりゲートラインが駆動され、ソースドライバの補正された画像電圧がソースラインに入力される請求項8に記載された表示パネルと、

を備えることを特徴とする表示装置。

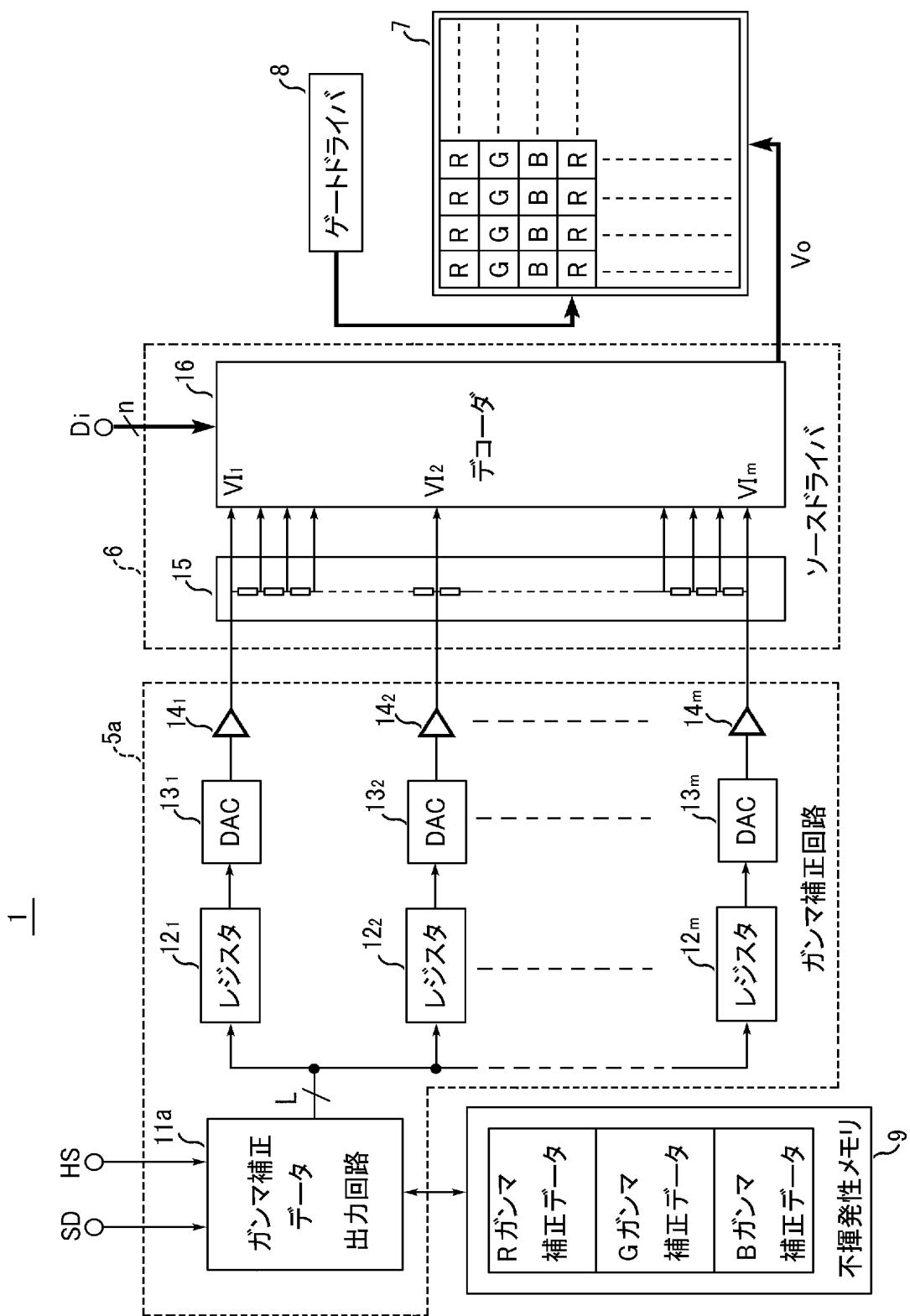
[10] 請求項9に記載された表示装置において、

水平同期信号により、ガンマ補正回路は順番にRGBの各色についてガンマ補正設定電圧を出力し、表示パネルはその色の表示素子が接続されたゲートラインが選択されることを特徴とする表示装置。

[11] 請求項9又は10に記載された表示装置において、

表示装置は液晶表示装置であることを特徴とする表示装置。

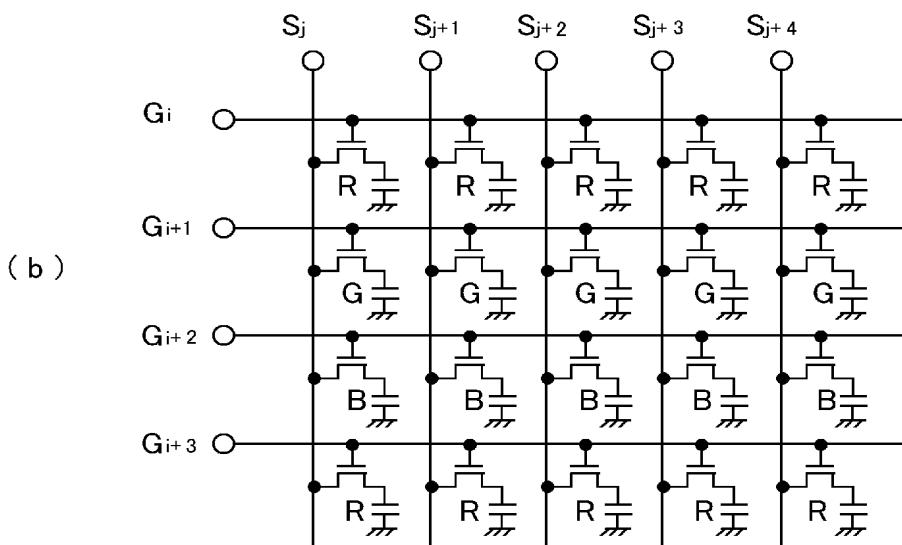
[図1]



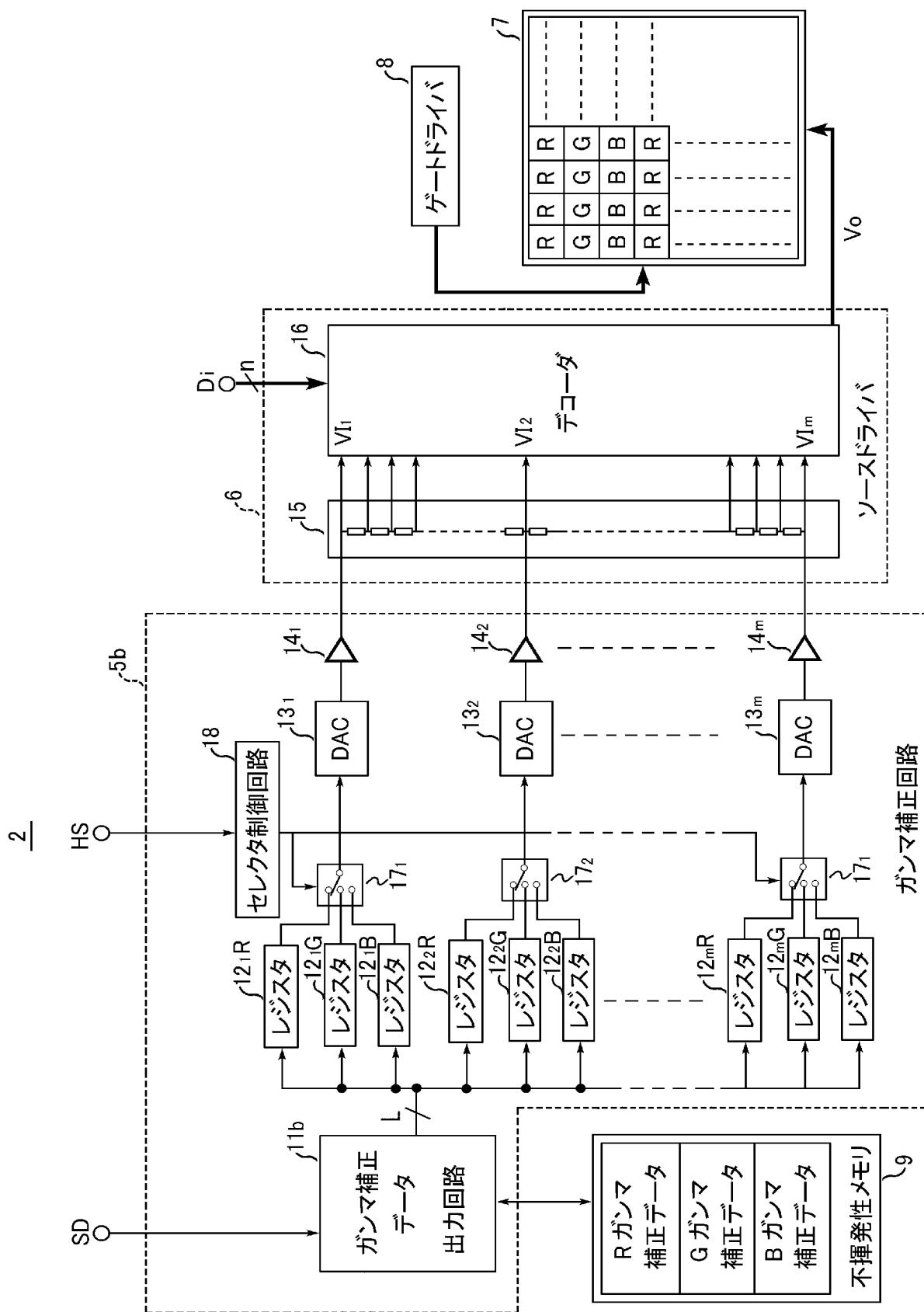
[図2]

(a)

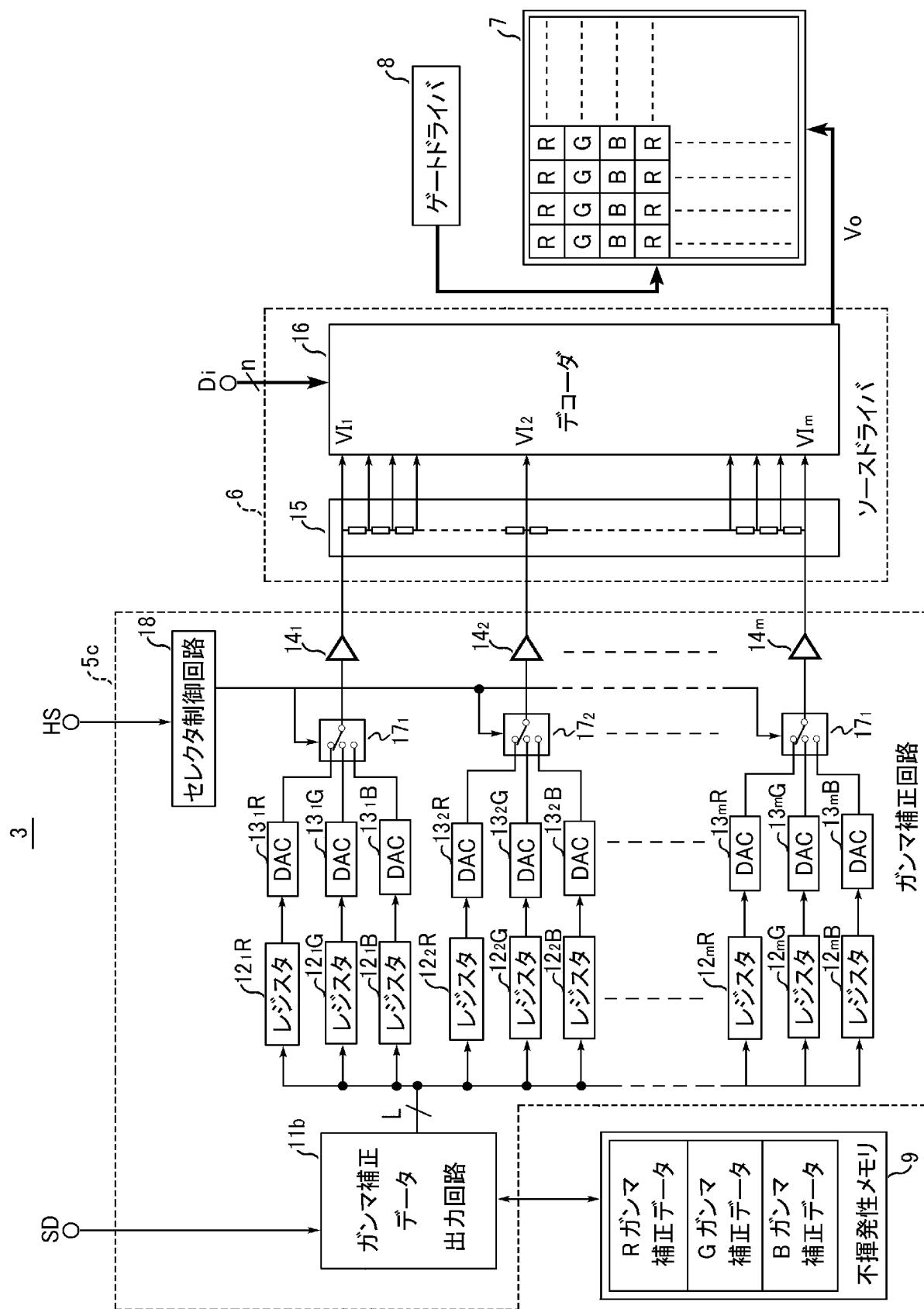
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| R | R | R | R | R |
| G | G | G | G | G |
| B | B | B | B | B |
| R | R | R | R | R |



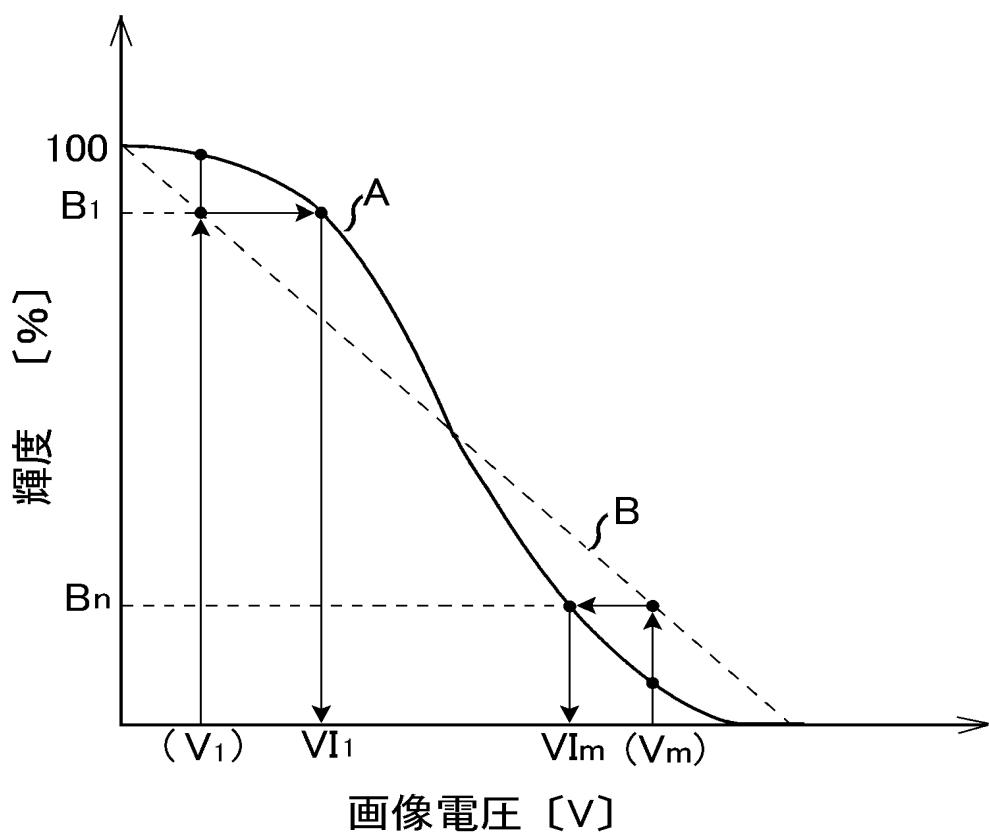
[図3]



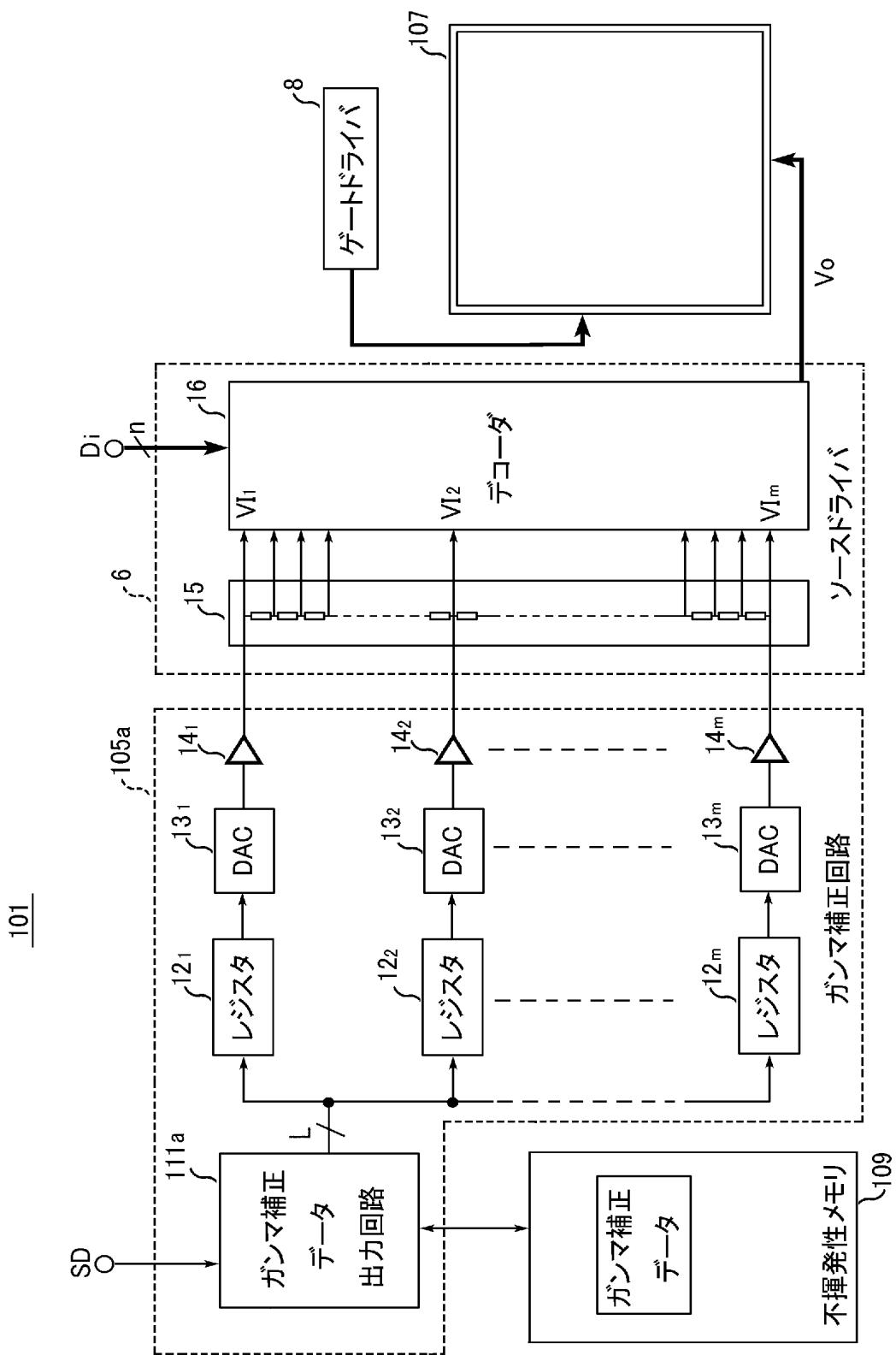
[図4]



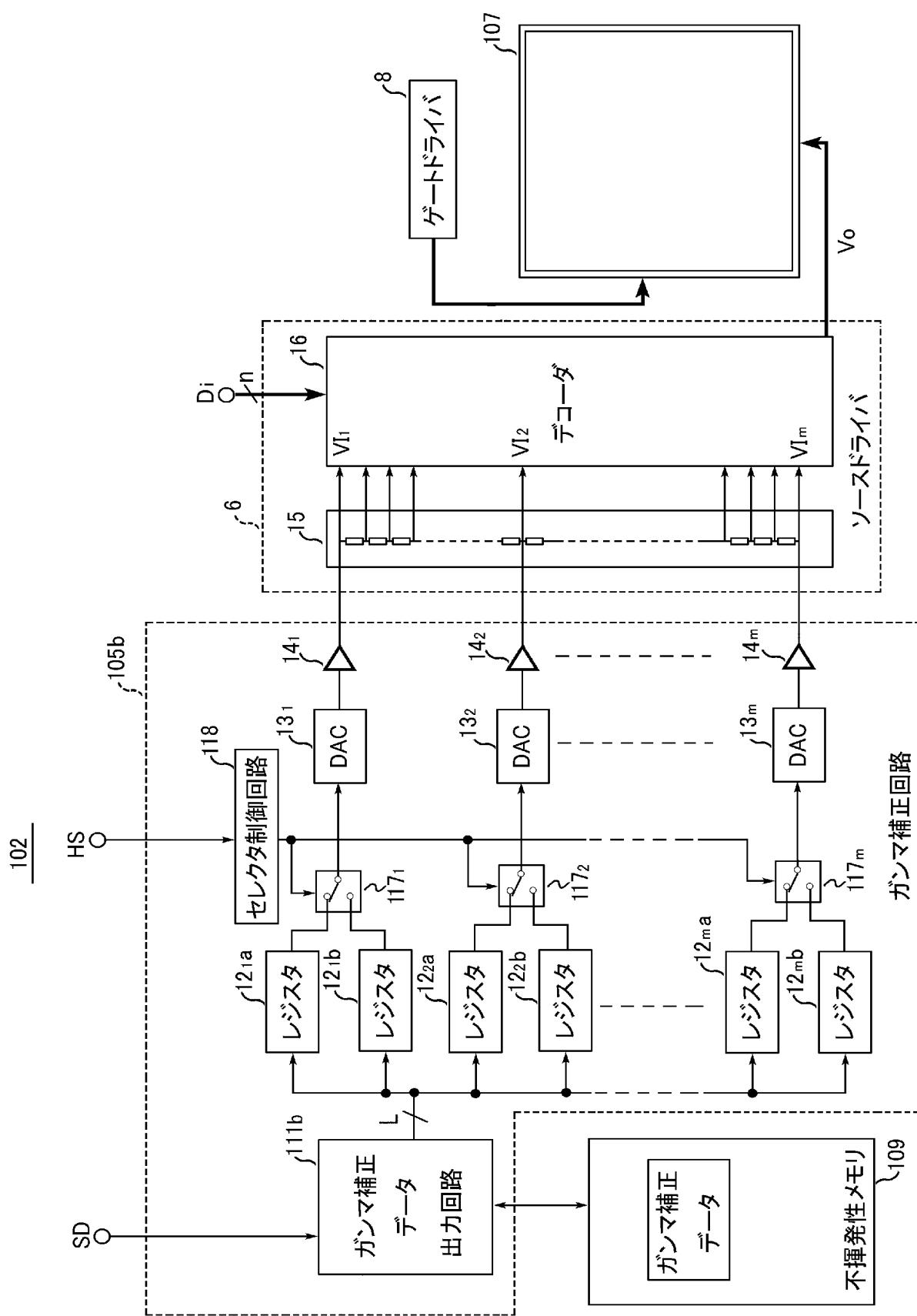
[図5]



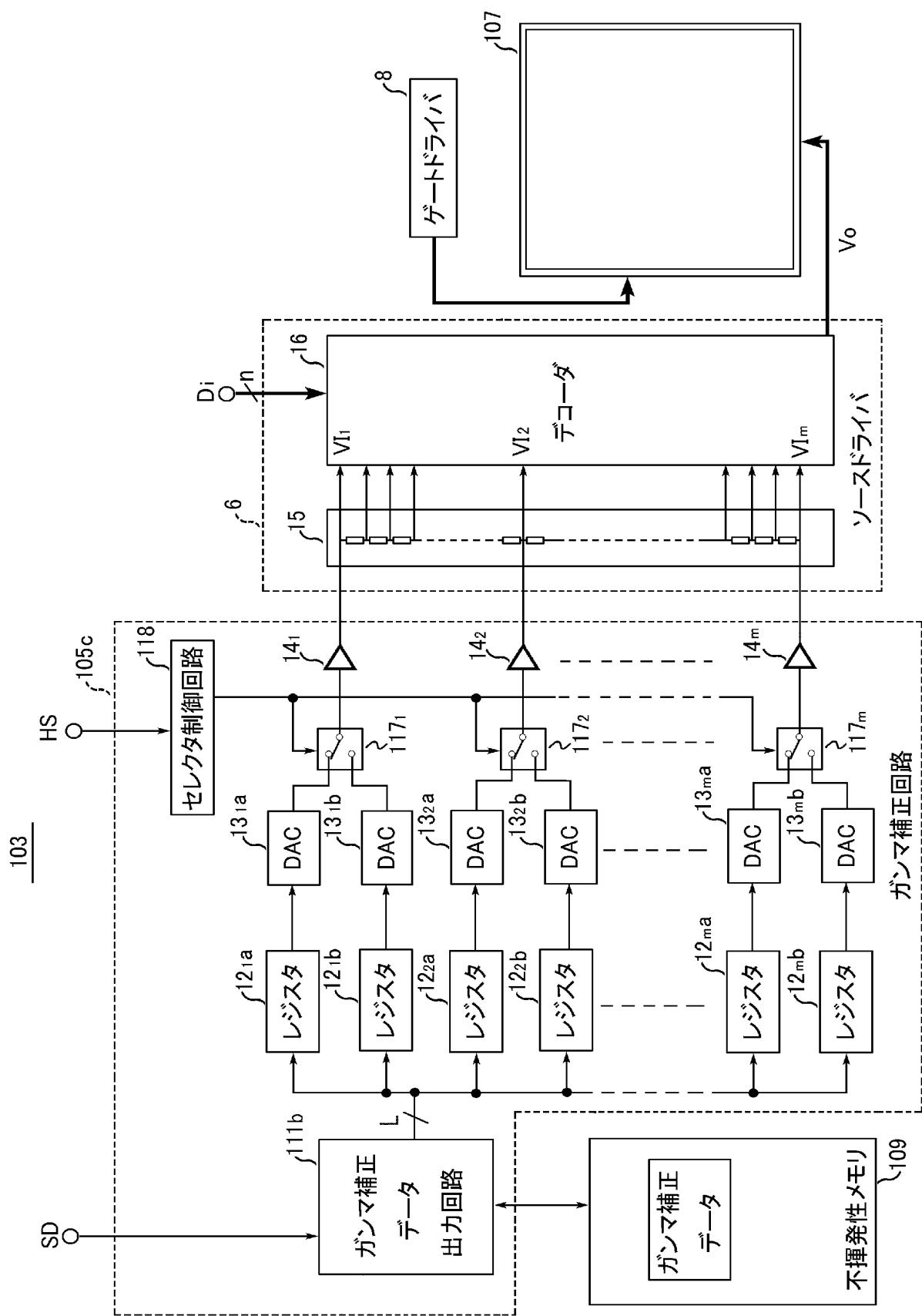
[図6]



[図7]



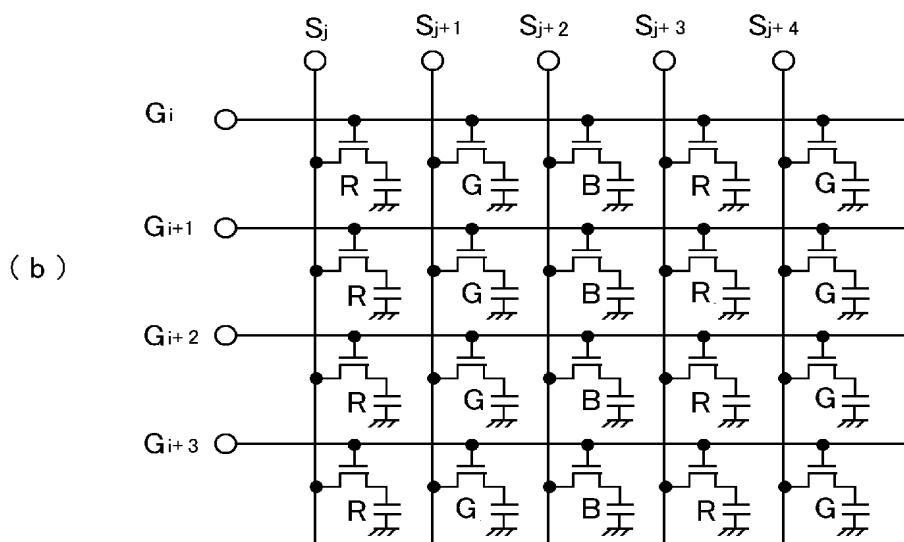
[図8]



[図9]

(a)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| R | G | B | R | G |
| R | G | B | R | G |
| R | G | B | R | G |
| R | G | B | R | G |



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G09G3/20, 3/36, G02F1/133, H04N5/202, 5/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G09G3/20, 3/36, G02F1/133, H04N5/202, 5/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | JP 2002-333863 A (NEC Corp.), 22 November, 2002 (22.11.02), Par. Nos. [0036], [0046] to [0051]; Figs. 1, 6 to 7 & US 2002/0163490 A1 | 1-2, 4, 6-11 3, 5 |
| Y | JP 2002-509621 A (SILICON IMAGE, INC.), 26 March, 2002 (26.03.02), Page 15, line 20 to page 16, line 9; page 23, line 4 to page 24, line 4; Fig. 7 & WO 1998/009269 A1 & US 6100879 A1 & EP 978115 A1 | 3 5 |
| A | JP 8-211367 A (Hitachi, Ltd.), 20 August, 1996 (20.08.96), Full text; all drawings & US 5854627 A1 | 1-11 |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 June, 2005 (13.06.05)Date of mailing of the international search report
28 June, 2005 (28.06.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2005/004641

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 2002-366112 A (Hitachi, Ltd.) , 20 December, 2002 (20.12.02) , Full text; all drawings & US 2002/0186230 A1 | 1-11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004641

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

"The special technical feature" of the inventions of claims 1-7 relates to a gamma correcting circuit for outputting gamma correction setting voltages for each color of RGB. "The special technical feature" of the inventions of claims 8-11 relates to a display panel having gate lines connected to display elements each displaying one color and selected sequentially by a horizontal synchronizing signal. There is no technical relationship among these inventions involving one or more of the same corresponding special technical feature. Consequently, the inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2005/004641

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ G09G3/20, 3/36, G02F1/133, H04N5/202, 5/66

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ G09G3/20, 3/36, G02F1/133, H04N5/202, 5/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X | J P 2002-333863 A (日本電気株式会社), 2002. 11. 22, 段落【0036】、【0046】～【0051】、【図1】、【図6】～【図7】 | 1-2, 4, 6-11 |
| Y | & US 2002/0163490 A1 | 3, 5 |

 C欄の続きにも文献が列挙されている。

「パテントファミリーに関する別紙を参照。」

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって、出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

| | |
|---|--|
| 国際調査を完了した日 13.06.2005 | 国際調査報告の発送日 28.06.2005 |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官（権限のある職員） 濱本 穎廣 電話番号 03-3581-1101 内線 3226 2G 9509 |

| C(続き) . | 関連すると認められる文献 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | |
| Y | JP 2002-509621 A (シリコン・イメージ、インコ ー・ポレイテッド), 2002. 03. 26 第15頁第20行～第16頁第9行 | 3 |
| Y | 第23頁第4行～第24頁第4行, 【図7】 & WO 1998/009269 A1 & US 6100879 A1 & EP 978115 A1 | 5 |
| A | JP 8-211367 A (株式会社日立製作所), 1996. 0 8. 20, 全文全図 & US 5854627 A1 | 1-11 |
| A | JP 2002-366112 A (株式会社日立製作所), 200 2. 12. 20, 全文全図 & US 2002/0186230 A1 | 1-11 |

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲_____は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲_____は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲_____は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-7に係る発明の「特別な技術的特徴」は、RGBの各色毎の複数のガンマ補正設定電圧を出力するガンマ補正回路に関するものであり、請求の範囲8-11に係る発明の「特別な技術的特徴」は、それぞれのゲートラインに1色からなる複数の表示素子が接続され、水平同期信号により順番に各色の複数の表示素子が接続されたゲートラインが選択される表示パネルに関するものである。これらの発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、单一の一般的発明概念を形成するように関連しているものとは認められない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。